Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. D. Plester

DIE ENTWICKLUNG DER MIKROCHIRURGIE IM HNO-BEREICH

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt
von
Jörg F. W. Schmelzle
aus
Baiersbronn-Obertal

1979

Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. D. Plester

DIE ENTWICKLUNG DER MIKROCHIRURGIE IM HNO-BEREICH

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt
von
Jörg F. W. Schmelzle
aus
Baiersbronn-Obertal

1979

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. H. Heimann

Berichterstatter: Professor Dr. D. Plester

FOTODRUCK H. RESCH · Georgstr. 50 · 7402 Kirchentellinsfurt

Inhaltsverzeichnis Seite

Einleitung 1

1 Die Entwicklung der optischen Instrumente bis 1920 3

2 Die Vorläufer der Mikrochirugie bis 1920 7

3 Die parallele Entwicklung von Optik und Chirurgie von 1920 bis heute 12

4 Mikrochirurgische Methoden in der Laryngologie und Rhinologie 28

5 Ausblick auf mikrochirurgisches Vorgehen in anderen Fachgebieten 31

Abbildungen und Tabellen 32

Zusammenfassender Überblick 45

Dankadresse 46

Literaturverzeichnis 47

Persönliche Kommunikation 57

Lebenslauf 58

Einleitung

Definiert man den Begriff M i k r o c h i r u r g i e als Eingriffe an Strukturen, die nur mit Hilfe von vergrößernden Instrumenten durchgeführt werden können, muß man die Operationen HOLMGRENS und NYLENS im Jahre 1921 als den eigentlichen Beginn der Mikrochirurgie ansehen.

Die Arbeitsweise der Ophtalmologen zur damaligen Zeit lässt sich am ehesten in die Gruppe der Mikromanipulationen einreihen, da ihre Vorgehensweise nicht alle klassischen Kriterien der Chirurgie aufwies.

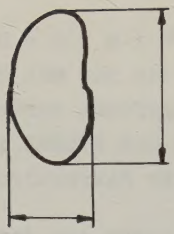
Der Einfluß, den die Ophtalmologie auf die Chirurgie des Ohres nahm, darf jedoch auch nicht zu gering gesehen werden, da schon die Vorläufer der Mikrochirurgie ihr Instrumentarium von dem der Ophtalmologen abgeleitet hatten.

Schon vor dem Jahre 1921 waren verschiedene optische Instrumente verfügbar, die den Ansprüchen der Operateure genügt hätten; so ist HOLMGREN doch der Erste, der von dieser Möglichkeit Gebrauch macht und Operationen unter dem Mikroskop mit Emphase propagiert.

Um den Schwierigkeitsgrad von Operationen am Mittelohr zu verdeutlichen seien hier einige Durchschnittsgrößen aufgeführt:

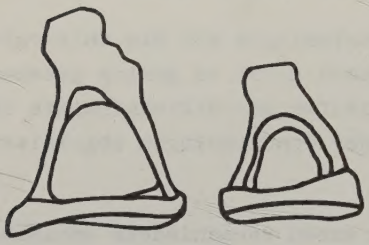
Steigbügelformen und Größe (nach ANSON & DONALDSON)

Abbildungsmaßstab 1 : 5,5



Ø 3,06 mm
(2,56 - 3,78 mm)

Ø 1,41 mm (1,08 - 1,66 mm)



Die Höhe des Steigbügels von Köpfchen bis Fußplatte variiert von 2,56 mm bis 3,78 mm um einen Mittelwert von 3,06 mm.

Die technischen Grundlagen für die Mikrochirurgie wurden bis zum Jahre 1921 von verschiedenen Disziplinen erarbeitet, ohne daß eine Forschungseinrichtung die Andere beeinflußte. Auf der einen Seite stand die Entwicklung optischer Instrumente vom einfachen Fernrohr bis zur binokularen Lupenbrille, auf der anderen Seite die Erkenntnisse der Pathologen und Chirurgen über die Pathophysiologie der Erkrankungen des Ohres.

Um diese Entwicklungen geschichtsgetreu darzutun bietet es sich an, sie chronologisch aber getrennt zu schildern.

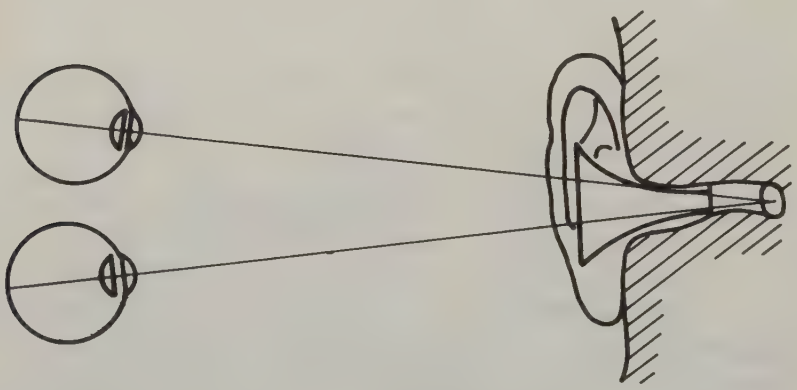
1 Die Entwicklung der optischen Instrumente bis 1920

Die Hersteller von Fernrohren und Mikroskopen sahen im letzten Jahrhundert ihr Hauptziel darin, eine möglichst hohe Vergrößerung bei ihren Geräten zu erzielen. Die Zusammenstellung von Linsensystemen erfolgte durch freies Kombinieren von Linsen; erst durch C. ZEISS und ABBE wurde es möglich, solche Systeme zu berechnen. Der französische Optiker CH. CHEVALIER unterbrach dieses einseitige Streben, indem er eine Lupe erdachte, die je nach den verwendeten Linsen eine Vergrößerung von 6 bis 10-fach ergab und einen freien Objektabstand von 3 - 7 cm aufwies (CH. CHEVALIER, 1838 und 1843).

Sein deutscher Kollege BRÜCKE verfolgte das gleiche Ziel, in der Literatur taucht daher oft die Bezeichnung CHEVALIER-BRÜCKE'sche Lupe auf.

Die Zusammenarbeit des Rostocker Mechanikers H. WESTIEN mit dem Zoologen F.E. SCHULTZE und dem Ophtalmologen v. ZEHENDER erbrachte 1886 einen großen Fortschritt (von ROHR und STOCK 1913) SCHULTZE wollte zum Präparieren eine binokulare Lupe mit großem Abstand zwischen Objekt und Objektiv und gab diesen Wunsch an WESTIEN weiter. Dessen erfolgreiches Bemühen um eine Lösung dokumentiert sich in der Erteilung des DRP 38 207. Seine in der Patentschrift "Doppelobjektivlinsen mit gemeinschaftlichem Sehfelde" genannte Lupe war aus zwei verbesserten CHEVALIER'schen Lupen zusammengesetzt. Für den Gebrauch in der Ophtalmologie wurde die Lupe nach Wünschen von v. ZEHENDER modifiziert. Ein Exemplar dieser ZEHENDER-WESTIEN'schen Corneallupe steht in der Sammlung der Tübinger Augenklinik (Abb. 2). Die Eigenschaften dieser Lupe machen sie auch für die Otologie brauchbar. So besitzt sie eine 4 bis 5-fache Vergrößerung und einen freien Objektabstand von 20 cm.

Für den Otologen ergibt sich bei der Inspektion des Ohres mit einem binokularen Instrument ein Erschwernis, mit der sich auch Gynäkologen und Laryngologen bei der Betrachtung von Cervix und Stimmbändern auseinanderzusetzen haben. Die Randstrahlen ihrer optischen Geräte (s. Abb, unten) müssen im bestimmten Abstand vor dem Objekt einen kleinen Durchmesser besitzen, da sonst das Gesichtsfeld schon durch die Röhre, durch die der Einblick gewonnen werden soll, eine Einengung erfährt.



Der Gehörgang hat eine mittlere Länge von 3,5 cm und weist an seinem Eingang eine Weite von ca. 9 mm auf. Aus diesen Massen läßt sich die Forderung ableiten, daß die Randstrahlen einer Optik in 3,5 cm vor dem Objekt einen Kreis bilden sollten, dessen Durchmesser 9 mm nicht überschreitet. In der Auflistung der in der Otologie verwendeten Lupen und Mikroskope (siehe Tab. I) erscheint dieser Wert, soweit er aus den angegebenen Spezifikationen zu berechnen war.

Die Abbildungen 1 und 3 zeigen Corneallupen, für die WESTIEN eine Kopfhalterung konstruierte und deren Pupillenabstand variabel ist.

Das Gewicht dieser tragbaren WESTIEN'schen Corneallupe hielt die Ophtalmologen davon ab regelmäßigen Gebrauch von dieser Lupe zu machen. Das Exemplar in der Sammlung der Tübinger Augenklinik wiegt 260 g.

Die Mitarbeiter der Firma ZEISS, Jena, M. v. ROHR und W. STOCK verkleinerten und verbesserten diese "portative WESTIEN'sche Lupe". Abbildung 4 zeigt als Ergebnis ihrer Arbeit eine Ausführung für einen emmetropen Untersucher, Abbildung 5 eine solche für Fehlsichtige. Das Gewicht dieser Lupen beträgt nur noch ca. 10 % des bisherigen Gewichts (Abb. 4 : 15 g; Abb. 5 : 27 g). Optisch und von der Funktion her gleichwertig ist GULLSTRANDS Binokularlupe (Abb. 6), die später noch Erwähnung finden wird.

Auch in anderer Richtung wurden Versuche unternommen. So nahm zum Beispiel NASIELL 1923 einen großen Augenspiegel mit zwei Löchern zum Durchblick, vor die er auswechselbare Linsen verschiedener Brechkraft setzte.

Auf der 17. Versammlung des Vereins deutscher Laryngologen stellten HEGENER und BRÜNUNGS 1918 Lupen vor, die (Zitat nach v. EICKEN 1923) den Pupillenabstand durch Prismen scheinbar verleinerten. Nach dem selben Prinzip arbeiten die Lupen MOLINIES (Abb. 7) und v. EICKENS (Abb. 8 und 9) 1923, die jedoch beide zwei zusätzliche Neuerungen aufweisen.

Erstens setzten beide zwischen Prismensystem und Auge ein galileisches Fernrohr, und zweitens geben beide Lupen zwei Assistenten die Möglichkeit zur Mitbeobachtung. V. EICKENS Instrument mit der Beleuchtung innerhalb des Gehäuses (Abb. 11) nimmt das Prinzip des OPMI vorweg.

In seinem Standardwerk über Mikroskope schildert HARTING (1959) verschiedene bi-, tri- und quadriokuläre Mikroskope, deren Bedeutung nur insoweit von Interesse ist, als sie auf ein Gerät hinführen, das im Hals-Nasen-Ohrenbereich Anwendung fand: Das "Neunauge" (s. Abb. 10). Dieses Instrument ermöglichte es, acht Mitbeobachter an einer Untersuchung teilhaben zu lassen. Das Neunauge fand allem Anschein nach keine Anwendung bei Operationen, zumindest wird es von keinem Operateur erwähnt.

Im englischen Katalog der Firma ZEISS, Jena, erscheint 1902 ein binokulares Mikroskop nach GREENOUGH, das mit geänderten Spezifikationen 1922 von HOLMGREN in die Otochirurgie eingeführt wurde.

Die von seiten der Otochirurgen bisher wenig beeinflußte optische Entwicklung endet zu dieser Zeit. Die Wünsche der Otochirurgen dokumentieren sich in der rapid ansteigenden Zahl optischer Geräte zur Verwendung in der Otochirurgie (s. Tab. S. 32).

2 Die Vorläufer der Mikrochirurgie bis 1920

In der Otologie wurde früher als in anderen Fachgebieten versucht, schwierige und teils gefährliche Operationen vorzunehmen, um die Funktion oder zumindest eine Teilfunktion des Hörorganes wiederherzustellen. Diese Tendenz wird aus der Sonderstellung verständlich, die der Schwerhörige unter allen Kranken einnimmt. Nicht Schmerz setzt ihn unter Leidensdurck, sondern die Verschlechterung der sozialen Kommunikation. Der Versuch des Kranken, sein Leiden durch Dissimulieren zu verbergen, führt darüber hinaus dazu, daß die jeweilige Umgebung den Schwerhörigen für intellektuell beeinträchtigt hält.

Der erste in der Literatur erwähnte Eingriff am Ohr wurde von M. BANZER schon im Jahre 1940 durchgeführt (Zitat nach BETOW 1970). Er verschloß temporär Trommelfellperforationen mit Schweinsblase um das Hörvermögen zu verbessern. Mit derselben Absicht deckte YEARSLEY 1841 Trommelfelldefekte mit feuchten Baumwollkugeln ab. Ein begrenzender Faktor dieser otologischen Manipulationen, die Beleuchtung, wurde im selben Jahr durch die Einführung des perforierten Hohlspiegels (HOFMANN) verbessert. Dieser Handspiegel wurde 1851 von v. HELMHOLTZ verbessert und vier Jahre später durch v. TRÖLTSCH zu der Form gebracht, die auch heute noch in der Klinik verwendet wird.

Das Verständnis der Funktion des Gehörorganes beschränkte sich bis ins 19. Jahrhundert auf das Wissen um die Beweglichkeit des Trommelfells und der Gehörknöchelchen. Die Kenntnis des Innenohres dagegen endete bereits mit der Anatomie, soweit diese mit damaligen Mitteln zu erforschen war. Der Physiologe EWALD veröffentlichte 1892

seine vielzitierte Arbeit: "Physiologische Untersuchung über das Endorgan des Nervus Octavus" und eine weitere Arbeit, die sein erstes Werk zusammenfaßt: "Die nicht-akustischen Funktionen des inneren Ohres". Bei diesen Untersuchungen arbeitete EWALD als erster mit einem binokularen Mikroskop.

Die Feststellung TOYNBEES (1841), daß in bestimmten Fällen von Schwerhörigkeit ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Stapesankylose und Schwerhörigkeit bestehen müsse, brachte den Anreiz, gehörverbessernde Operationen zu versuchen. Die gleiche Vermutung hatten schon MORGAGNI, MECKEL und VALSALVA geäußert (Zitat nach CAWTHORNE 1946).

TOYNBEES Arbeit veranlaßte KESSEL in den Jahren 1860 bis 1876 sich über Abhilfe Gedanken zu machen. In seiner Arbeit: "Über die Durchschneidung des Steigbügelmuskels beim Menschen und über die Extraction des Steigbügels resp. der Columella bei Tieren" geht KESSEL recht ausführlich auf die bisher veröffentlichten Untersuchungen über die Physiologie des Innenohres von GOLTZ, FLOURENS und BREUER ein. Aus dem Ergebnis seiner eigenen Versuche zu diesem Thema folgert er, daß die Theorien der oben erwähnten falsch sein müssen. Seine Berechtigung Labyrintheingriffe auch am Menschen vorzunehmen, leitet er aus seiner langen Beschäftigung mit Theorie und aus der Praxis im Tierversuch ab.

Am 10. Juli 1875 suchte ihn eine 23-jährige Patientin auf, die im Alter von sechs Jahren an Scharlach erkrankt war. Nach Ablauf der Krankheit wurde beiderseits Schwerhörigkeit und Ohrenfluß festgestellt. Links hörte sie mittelstarke Sprache auf einen Meter Entfernung, rechts schien die Hörfähigkeit ganz erloschen zu sein.

Zum Befund der rechten Seite schreibt KESSEL: "... das Köpfchen des Steigbügels ist sichtlich, während seine Schenkel und Basis in eine weiche Granulationsmasse eingehüllt sind. "Durch Behandlung mit Höllenstein gingen die Granulationen etwas zurück. Die Patientin wurde von den Ohrgeräuschen so stark geplagt, daß sie um eine Operation bat, auch wenn diese Gefahr mit sich bringe. Bei der weiteren Inspektion stellt KESSEL fest: "Die Beweglichkeit des Steigbügels ist vollkommen aufgehoben, er verhält sich der Sonde gegenüber wie ein festes Knochenstück. ... bei Berührung ... hört die Patientin einen hellen Klang".

Das weitere Vorgehen wird von KESSEL wie folgt beschrieben: "Am 21. Dez. 1875 wurde daher mit der Durchtrennung der Schleimhautfalte begonnen, derart, daß das Lanzenmesser parallel dem oberen und dann dem unteren Rande der Steigbügelplatte durch die Falte hindurchgezogen wurde. ... zur Überraschung der Patientin und mir zur Freude wurden unmittelbar nach der Operation vorgesprochene Worte auf 10 Ctm gehört und nachgesprochen, die Geräusche waren, wenn auch schwächer, doch noch vorhanden, obwohl der Steigbügel jetzt mittels Sonde nach oben und unten leicht zu bewegen war.

Am darauffolgenden Tag durchschnitt KESSEL die Sehne des Stapedius mit dem Erfolg, daß mittelstarke Sprache auf ein Meter gehört wurde und die Geräusche gänzlich verschwunden waren. Als Abschlußbefund konnte KESSEL im Juni 1876 vermerken, daß die Patientin mittelstarke Sprache auf eineinhalb Meter und Zahlen auf drei Meter Entfernung verstand. Geräusche waren nicht wieder aufgetreten.

Auf diese Operation folgten Jahre der Erprobung und des Sammelns von Erfahrung. PANSE (HOLMGREN 1931) versuchte den Operationserfolg durch eine Erweiterung des ovalen Fensters zu verbessern. JACK, BLAKE und VULPIUS (HOLMGREN 1931) versuchten in den Jahren 1892 bis 1897 einen narbigen Verschluß zu erreichen. PASSOW legte 1896 ein neues Labyrinthfenster an, hielt aber selbst die Operation für zu schwierig und den Erfolg für zu kurz. BOUCHERON und MIOT (1890) in Frankreich, JACK, BLAKE und BURNETT in den USA (BLUESTONE 1972), FARACI (1899) in Italien und URBANTSCHITSCH in Deutschland sollen stellvertretend für alle genannt werden, deren Erfahrung die Forschung vor allem in der chirurgischen Behandlung der Otosklerose vorantrieben.

In den letzten Jahren des vergangenen Jahrhunderts versuchten PASSOW und FLODERUS nach Anlegen eines Labyrinthfensters den geschaffenen Defekt mit einem Thierschlappen zu decken (CAWTHORNE 1946). Die technischen Schwierigkeiten waren jedoch zu groß, so daß dieses Verfahren wieder aufgegeben wurde.

Die Weiterentwicklung der von KESSEL vorgeschlagenen Methode der Stapesmobilisierung wurde von folgender Bemerkung SIEBENMANNS im Jahre 1900 für mehr als fünf Jahrzehnte unterbrochen:
"Alle Bemühungen zur Mobilisierung des Steigbügels sind nicht nur nutzlos, sondern auch schädlich".

In der Folge versuchte man, die Ergebnisse der Fensterungsoperation durch verschiedene Trepanationsorte zu verbessern. PASSOW und FLODERUS (CAWTHORNE 1946) legten ihre Fistel auf dem Promotorium an, BARANY (1913 bis 1920) am hinteren vertikalen Bogengang, JENKINS 1913 (CAWTHORNE 1946) am horizontalen und HOLMGREN (1917) und ROLLIN (1934) am vorderen vertikalen Bogengang in der Fossa cranii.

Der Erste Weltkrieg unterbrach die Fortschritte auf dem Gebiet der Otochirurgie. BARANY, der ungarische Nobelpreisträger, diente in der österreichischen Armee und geriet in russische Gefangenschaft. Durch Fürsprache des internationalen Roten Kreuzes erhielt BARANY die Erlaubnis, in ein neutrales Land auszureisen. Er wählte Schweden und kam so zu HOLMGREN. Die Zusammenarbeit der beiden sollte in der Zukunft einige herausragende Grundlagen und Techniken erbringen.

3 Die parallele Entwicklung von Optik und Chirurgie von 1920 bis heute

Im Jahre 1922 veröffentlicht HOLMGREN seine Arbeit "Operations on the temporal bone carried out with the help of the lens and the microscope". Man darf wohl behaupten, daß diese Veröffentlichung den Beginn der eigentlichen Mikrochirurgie des Ohres markiert. HOLMGREN berichtet, er benutze nun seit einem Jahr zur Durchführung der Radikaloperation GULLSTRANDS Lupe (Abb. 6). Über den Wert dieses Instruments mit einer 2-fachen Vergrößerung und einem freien Objektabstand von 25 cm berichtet er folgendes:

"If we inspect with the lens a tympanon evacuated without magnification we cannot avoid finding the operation to be uncomplete".

Weiter beschreibt HOLMGREN auch die Anwendung eines binokularen Mikroskopes der Firma ZEISS. HOLMGREN gibt an, dies einer guten Idee seines ersten Assistenten Dr. NYLEN folgend zu benützen, um eine höhere Vergrößerung zu erlangen. NYLEN (1972) schreibt: "... Holmgren took the idea a stage further ...". Diesen Widerspruch löst NYLEN in derselben Arbeit. Von NYLEN kam der Gedanke mit einer höheren Vergrößerung als der 2-fachen der Lupenbrillen zu arbeiten. Die entscheidende Idee, ein stereoskopisches Instrument zu verwenden, hatte HOLMGREN. Dem Operateur wird so die Dimension der Tiefe erschlossen, die er benötigt, um seine Instrumente unter Sichtkontrolle führen zu können.

Folgende fünf Fragen stellte sich HOLMGREN um eine Entscheidung über die Brauchbarkeit seiner Methode zu treffen:

1) Ob es möglich ist, die Wände des Labyrinths mit einem solch großen und dicken Instruments wie einem Mikroskop einer Inspektion zugänglich zu machen.
2) Ob eine ausreichende Beleuchtung erreicht werden kann.
3) Ob das Operationsfeld so frei von Blut gehalten werden könne, daß von den optischen Vorteilen des Geräts voller Gebrauch gemacht werden kann.
4) Ob dies unter einer befriedigenden Asepsis durchgeführt werden kann.
5) Ob diese Technik nicht so großen Schwierigkeiten begegnet und so viel Zeit erfordert, daß sie in der Praxis nicht brauchbar sei.

Den schon bisher verwendeten Operationsinstrumenten fügt er als wichtige Neuerung einen elektrisch betriebenen Zahnarztbohrer hinzu. Er benützte den kleinsten Bohrersatz, der damals erhältlich war (Abb. 13). Abbildung 14 zeigt je drei Hämmer und Ambosse, die von HOLMGREN mit diesem Bohrer bearbeitet wurden.

Nachdem er alle Bedenken zu den oben genannten fünf Fragen ausgeräumt hatte, gab er folgende Indikationen für ein mikrochirurgisches Vorgehen an:

An erster Stelle nannte HOLMGREN die Radikaloperation bei chronischer Otitis media. Darauf folgt die Fensterung bei chronischer Schleimhauteiterung mit begleitender Schalleitungsschwerhörigkeit. Dasselbe Vorgehen

empfahl er für Residuen nach akuten oder chronischen Otitiden, für Radikaloperationshöhlen und als letztes für Otosklerose.

In den folgenden drei Jahrzehnten werden die Indikationen fast unverändert beibehalten, nur der Ort der Fensterung erfährt einen Wandel.

NYLEN hatte ursprünglich ein monokulares Brinell-Leitz Mikroskop (Abb. 17) verwendet, dessen Form und Eigenschaften einer weiteren Verwendung entgegenstanden. 1923 berichtet NYLEN über ein Mikroskop, das er zusammen mit dem Ingenieur PERSSON konstruiert hatte (Abb. 11 und 12). Mit der Halterung in der Operationshöhle befestigt, wies es einen freien Objektabstand von nur 2 cm auf.

Mit der Einführung des stereoskopischen Mikroskopes tat HOLMGREN einen nicht mehr wegzudenkenden Schritt in der Chirurgie des Ohres.

In der Literatur wird das Mikroskop von fast allen Operateuren als ein großer Fortschritt angesehen. Trotzdem kann man erstaunlicherweise feststellen, daß viele Chirurgen noch bis in die 50er Jahre hinein mit Lupenbrillen operierten. Bei den Ophtalmologen ist dies zum Teil heute noch der Fall.

Auf HOLMGRENS Arbeit von 1921 folgen Jahre der Erprobung seiner Methode und Versuche zur Verbesserung. Acht Jahre nach HOLMGRENS epochemachendem Vorschlag tritt SOURDILLE mit "Nouvelles techniques opératoires pour le traitement des surdites chroniques progressives ou otosclerose" an die Öffentlichkeit. Sein tätiges Interesse auf diesem Gebiet war 1924 geweckt worden, als er HOLMGREN und BARANY in Schweden besuchte. Er übernahm von HOLMGREN die Technik und die Instrumentierung und fügte der optischen Ausrüstung noch die "Loupe binoculaire de Zeiss ou MOLINIE" hinzu (Abb. 7). Ob von der Möglichkeit dieser Lupe, zwei Beobachter an der Operation teilhaben zu lassen, Gebrauch gemacht wurde, ist im Schrifttum leider nicht überliefert.

SOURDILLES Operation wird drei- oder vierzeitig ausgeführt. Die beiden ersten Sitzungen dienen dazu, eine epidermisierte Warzenfortsatzhöhle zu schaffen, von der aus dann die dritte Operation erfolgt. In diesem dritten Teil wird ein Fenster im lateralen Bogengang angelegt, das so der direkten Einwirkung der Schallwellen ausgesetzt ist.

CAWTHORNE (1946) bemerkt hierzu: "... the operation ... is far from being a simple procedure". Weiter schreibt CAWTHORNE, daß das Anlegen eines Fensters nicht gerade neu erscheine, jedoch führe SOURDILLE dies in einer anderen Absicht durch als frühere Operateure. SOURDILLE wollte die Schallwellen direkt auf das Labyrinth einwirken lassen, während bisher Fensterungen vorgenommen wurden um den Perilymphdruck zu senken. Die jedoch auch hier auftretende Reossifikation mit Wiederverschluß des Fensters verhinderte einen dauerhaften Erfolg.

Um dies zu vermeiden deckte HOLMGREN das Fenster anfänglich mit Guttapercha ab und ging später zu Blattgold über. (SOURDILLE 1937) CAWTHORNE berichtet 1946, HOLMGREN habe 1938 Radiumemanation verwendet um einen knöchernen Verschluß zu verhindern.

Die Wirkung des LEMPERT'schen Beschleifens der Fensterkante mit einem Bleibohrer führt HOLMGREN (1949) auf den radioaktiven Anteil im Blei zurück.

KESSEL führte schon einen vergeblichen Kampf gegen die auf die Operation folgende Infektion. SIEBENMANN (1900), der die gehörverbessernde Otoskleroseoperation durch Mobilisierung und Extraktion des Steigbügels als nutzlos und schädlich ansah, war zu diesem Schluß gekommen, weil die häufig eintretende Infektion den Operationserfolgt zunichte machte.

HOLMGREN schreibt 1931: "... die Länge der Nachbehandlungen wirkte aber erschreckend, und die Infektion, die trotz sämtlicher Kautelen in allen Fällen während der Nachbehandlung auftrat mahnt zur Vorsicht, obwohl es in keinem Falle zu einer Infektion des Labyrinths kam".

Bedenkt man die Konsequenzen, die daraus für die Otochirurgie folgten, mutet es erstaunlich an, daß die Einführung der Sulfonamide 1935 und später der Antibiotika in der Literatur über die Otochirurgie zunächst wenig Niederschlag fand. SOURDILLE vertrat noch 1937 zur Behandlung einer Infektion die Proteintherapie.

Gab man in früherer Zeit immer der Erhaltung des Lebens den Vorrang vor der Erhaltung eines Organes, so mußte man sich ohne das Vorliegen einer lebensbedrohlichen

Situation an das "Primum nil nocere" halten. Ein Eingriff, der nicht durch Lebensgefahr für den Patienten indiziert war, verbot sich so durch die klassische Regel der Medizin. Man darf also mit Fug und Recht sagen, daß die Infektionsbekämpfung und noch mehr die Infektionsprophylaxe den Chirurgen erst die Möglichkeit erschloß, funktionelle Operationen zu versuchen, ohne daß ihnen der Vorwurf gemacht werden konnte, den Patienten in eine unangemessen große Gefahr zu bringen.

Die antibiotische Infektionsprophylaxe, die es ermöglichte, den komplikationslosen Verlauf einer Operation vorherzusagen, nahm den Gegnern der Otochirurgie ihr Hauptargument, die Infektionsgefahr.

Die so erreichte relative Ungefährlichkeit einer Operation bedingte einen starken Anstieg der Zahl an funktionellen Eingriffen. Ein wachsender Kreis von Otologen begann sich mit Operationsmöglichkeiten zu befassen und über ihre Erfahrungen zu berichten. Daraus erklärt sich das lawinenartige Ansteigen von Publikationen zu diesem Thema ab 1940.

Um die Entwicklung bei den Mikroskopen und Operationsinstrumenten nicht zu vernachlässigen, soll hier ein Kapitel über Neuerungen auf diesen Gebieten eingefügt werden.

Die Zusammenarbeit der verschiedenen Operateure mit den jeweils von ihnen bevorzugten Firmen ergab in den Jahren 1920 bis 1970 eine Fülle von Entwicklungen, deren Spezifikationen aus Tab. I, S. 32 ersichtlich sind. Diese Geräte in allen ihren Einzelheiten zu besprechen würde zuweit führen und dem Verständnis für das Thema nicht dienen, daher soll darauf verzichtet werden. Nur wichtige und grundlegende Veränderungen werden Erwähnung finden.

Die Beleuchtung des Operationsfeldes war einem dauernden Wechsel unterworfen. Folgende Methoden wurden angewandt:

a - nicht mit dem Mikroskop in Verbindung stehend,

b - zwischen den Objektiven angebracht,

c - über ein Prisma oder einen Spiegel umgelenkt,

d - über Prismen oder Spiegel durch das Objektiv.

Die Methode d fand zum ersten Mal bei der LEITZ-v. EICKEN'schen Lupe im Jahr 1923 Anwendung und ist ab 1953 die Häufigste. Beleuchtung durch das Objektiv bei den Geräten Nr. 15, 28, 35, 36, 37 und 38. Beleuchtung innerhalb des Gehäuses bei Nr. 15, 22, 26, 30, 32, 33 und 35 bis 38, bei allen nicht genannten Instrumenten war die Beleuchtung außerhalb angebracht.

Im Schaubild 1 (s. S.36) für das Gesichtsfeld ist im Jahre 1928 ein deutlicher Sprung nach oben zu beobachten. Dazu ein Zitat von TULLIO (1938):

"... riet ich dem Mailänder Vertreter der Firma ZEISS, den scheinbaren Gesichtswinkel des Instruments durch eine Verkleinerung des Objektes mittels des Objektives und nachfolgender Vergrößerung desselben durch das Okular zu erweitern".

Auch die Aufhängung des Mikroskops wurde von TULLIO verbessert. Um das Mikroskop vertikal bewegen zu können, ließ er ein Gegengewicht in der Stativsäule anbringen. Auch die anderen Gelenke wurden nach seinen Anweisungen verändert, so daß er schließlich ein Mikroskop hatte, das er ohne Kraftaufwand und ohne Öffnen oder Schließen von Schrauben in jede gewünschte Lage bringen konnte. Er hat damit eine wichtige Voraussetzung für die Handlichkeit der Operationsmikroskope geschaffen.

In derselben Arbeit stellt er eine Kopfhaltung für den Patienten vor und außerdem noch einen Bohrer (0,074 KW = 0,1 PS, bis 2 000 U/min), dessen Drehzahl sich mittels eines Pedalwiderstandes regeln ließ. Abbildung 18 zeigt den so ausgestatteten Arbeitsplatz TULLIOS.

In den Jahren nach dem Krieg befand sich die Firma ZEISS im Wiederaufbau. Da fast alle Konstruktionsunterlagen in Jena geblieben waren, begann man in Oberkochen in jeder Abteilung mit dem Erarbeiten völlig neuer Konstruktionsunterlagen. Im Bereich der Mikroskopherstellung wurde so vom Stativ über Gehäuse bis zur Optik ein neues Mikroskop konzipiert. Bei der Konstruktion dieses Mikroskopes tat sich LITTMANN, der Ingenieur der Firma, ebenso wie auch bei den folgenden Operationsmikroskopen, in einer Weise hervor, daß er 1970 in Anerkennung seiner Verdienste eine Ehrenpromotion erfuhr. Wie LITTMANN bei einer persönlichen Kommunikation erzählte, wurde dieses für die Otochirurgie heute so wichtige Operationsmikroskop ohne Kenntnis des zu erwartenden Marktes geplant und gebaut. Nach Fertigstellung des Gerätes und der Aufnahme internationaler Kontakte mußte man feststellen, daß die erhoffte Zielgruppe, die Gynäkologen, kein Interesse zeigten. Auf der Suche nach potentiellen Interessenten wandte man sich auch an die Otologen. Nachdem WULLSTEIN auf einem Kongress in Amsterdam 1953 dieses neue Mikroskop als Operationsmikroskop besprochen und empfohlen hatte, brach eine Flut von Bestellungen über die Firma herein.

Die große Bedeutung dieses Operationsmikroskopes, zunächst unter der Bezeichnung ZEISS-Opton im Handel, später in OPMI I umbenannt, gebietet eine etwas ausführlichere Schilderung. Abbildung 21 zeigt das ZEISS OPMI I wie es 1953 angeboten wurde.

Wie TULLIO schon 1938 vorgeschlagen hatte, war das Stativ mit einem in der Stativsäule laufenden Gegengewicht versehen. Zusammen mit der Leichtgängigkeit der anderen Gelenke bot dieses Mikroskop die Möglichkeit,

jede gewünschte Lage im Raum ohne Kraftaufwand einzustellen. Für den unteren Vergrößerungsbereich ist somit eine Fokussierung unnötig, das Mikroskop läßt sich exakt in die richtige Brennebene führen.

Ein wichtiger Baustein des Mikroskops, der Galileiwechsler, wurde aus einer schon früher von LITTMANN (1954) konstruierten Spaltlampe übernommen. Die Abbildungen 19 und 20 zeigen, daß zwischen Objektiv und Okular für jedes Auge getrennt mehrere galileische Fernrohre in eine drehbare Walze eingebaut wurden. Die Eigenschaft eines solchen optischen Systems, von vorn oder hinten durchblickt, jeweils verkleinernd oder vergrößernd zu wirken, wird hier ausgenützt. Die Kombination des Galileiwechslers mit passenden Objektiven und Okularen ergibt bei Drehung der Walze eine aufsteigende Vergrößerungsreihe. Der von ZEISS eingebaute Wechsler weist Faktoren von 0,4 / 0,63 / 1,0 / 1,6 / und 2,5 auf. (Der Wert 1,0 gilt für freien Durchblick durch die Walze.) Mit diesen Vergrößerungsfaktoren und Objektiven und Okularen verschiedener Brennweiten läßt sich ein Gesamtvergrößerungsbereich von 4 bis 63-fach erreichen.

Das von Galileiwechsler weiterverarbeitete Bild wird von nur einem einzigen Objektiv entworfen. Dieses dient gleichzeitig dazu, das zweimal von Prismen umgelenkte Licht in das Operationsgebiet zu werfen. In den Strahlengang des Lichtes können im Gerät eingebaute Filter eingebracht werden.

Durch Binokularaufsätze verschiedener Neigung wurde erreicht, daß das Mikroskop sowohl am sitzenden als auch am liegenden Patienten gebraucht werden kann.

Zwischen Galileiwechsler und Okular können verschiedene Zubehörteile eingeschraut werden. (In Abb. 20 z.B. eine Anordnung zur Stereophotographie). Als weitere Möglichkeiten bieten sich die Montage einer Filmkamera oder das Einsetzen von zwei Mitbeobachtertuben.

Filmische Dokumentation oder eine Übertragung auf ein Fernsehgerät bringen jedoch einen solchen technischen und personellen Aufwand mit sich, daß der Operateur in seiner Arbeit behindert wird. Der Pflicht, nur unter optimalen Bedingungen zu operieren, stehen Wunsch und Aufgabe gegenüber, Erfahrung und Wissen weiterzugeben. Diesem Dilemma können die Mikrochirurgen erst 1961 entfliehen. Wiederum ist es die Firma ZEISS, die mit einer Neuerung aufzuwarten hat. Abbildung 24 zeigt, daß das neue Gerät aus zwei OPMI I besteht, deren Strahlengänge über ein kompliziertes Prismensystem so umgelenkt werden, daß sie ein gemeinsames Sehfeld haben. Filmteam beziehungsweise Beobachter stehen so dem Operateur gegenüber und behindern ihn nicht mehr. Zusätzlich ergibt sich die Möglichkeit für den Mitbeobachter, die Vergrößerung zu wechseln, ohne den Operateur zu stören. Abbildung 23 zeigt eine Anordnung zur Bildübertragung, die es dem Operateur erlaubt, das aufgezeichnete Bild zu kontrollieren.

Im Jahre 1967 konstruierten LITTMANN und seine Mitarbeiter ein Mikroskop mit motorischer Fokussierung und einem ebenfalls motorisch gesteuerten Vario-Vergrößerungssystem. Zusammen mit einem Motorstativ wurde es möglich, alle notwendigen Einstellungen vorzunehmen, ohne das Mikroskop berühren zu müssen.

Bleibt der Gesamtvergrößerungsbereich auch fast derselbe, so hat das 1 bis 5-fache Variosystem doch einen Nachteil. Das proportional der Zeit gesteuerte System erweckt beim Betrachter den Eindruck einer Beschleunigung, er hat das Gefühl das Objekt entferne sich immer schneller. Dieser Eindruck beschwört die Gefahr herauf, daß der Operateur versucht, mit seinen Instrumenten dem sich entfernenden Objekt zu folgen, was natürlich fatale Folgen hätte.

Diesem OPMI II genannten Gerät folgte drei Jahre später das OPMI VI. Durch den Einsatz einer elektronischen Rechenanlage wurde eine Steuerung berechnet, welche diese optische Täuschung vermied. Der Durchmesser des OPMI II (s. Abb. 25 und 26) betrug ca. 10 cm und wurde beim OPMI VI auf die Hälfte herabgesetzt.

Fast baugleich mit dem Gerät von ZEISS, Oberkochen, sind die Geräte des VEB ZEISS, Jena, dessen Mikroskop eine Vergrößerung des Beleuchtungs- und Betrachtungswinkels aufweist und diejenigen von NAGASHIMA Instr., Tokyo.

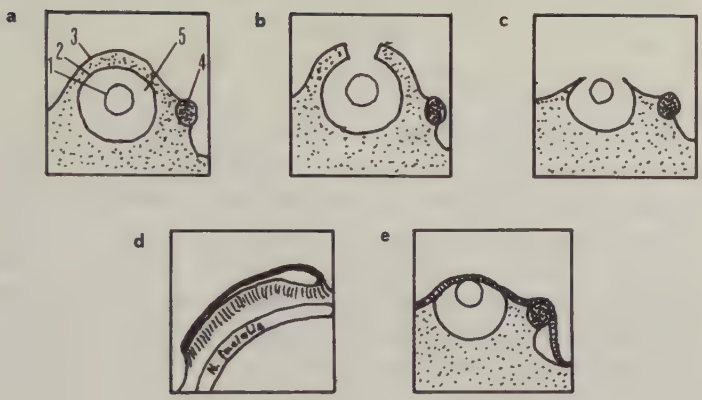
Wie THULLEN (1972) feststellt, darf es als zulässig angesehen werden, sich in der Beschreibung auf die Instrumente von ZEISS, Oberkochen, zu beschränken, da es dieser Firma gelungen ist "... durch Verbesserungen, Zusatzgeräte und Neukonstruktionen führend an der Spitze der Entwicklung zu bleiben".

Um den weiteren Verlauf der otochirurgischen Entwicklung aufzuzeigen, erfolgt eine Rückblende in die 30er Jahre. In den vorangegangenen fünf Jahrzehnten wurden zwei Grundvoraussetzungen für die Mikrochirurgie entwickelt. Auf der einen Seite die ausreichende Vergrößerung mit - mindestens ebenso wichtig - einer Beleuchtung, die es erlaubte von den Vorteilen der Vergrößerung vollen Gebrauch zu machen. Auf der Anderen die Einführung von feinen Operationsinstrumenten und die Erfahrung in deren Anwendung. Zu diesen Beiden tritt nun noch eine Dritte hinzu: Die Infektionsprophylaxe und damit die Möglichkeit im entzündungsfreien Gebiet zu operieren und postoperative Infektionen zu verhindern.

Nachdem mehrere Jahre lang nur zwischen den Vor- und Nachteilen der Methoden HOLMGRENS und SOURDILLES abgewogen wurde, faßte J. LEMPERT diese Methoden 1938 zusammen und verbesserte sie entscheidend. Nur drei Jahre später ergänzte er seine Methode durch die Einführung des Spülens während der Operation. In dem bei einer Fensterung anfallenden Knochenstaub hatte er eine Ursache der Reossifizierung erkannt.

MORITZ, WULLSTEIN und ZÖLLNER in Deutschland bemühen sich ebenso wie SHAMBAUGH in den USA um die Weiterentwicklung der Fensterungsoperation.

Der Verbesserung der physiologischen Kenntnisse einerseits und exakterer Diagnostik durch Audiometrie andererseits sind die Erfolge der neuen Operationsmethode zuzuschreiben.



Legende zu Abbildungen a - e:

a) 1-Endolymphschlauch; 2-Endost; 3-Periost; 4-N. facialis; 5-Perilymphraum.

b) Fensterung alter Art (HOLMGREN, SOURDILLE).

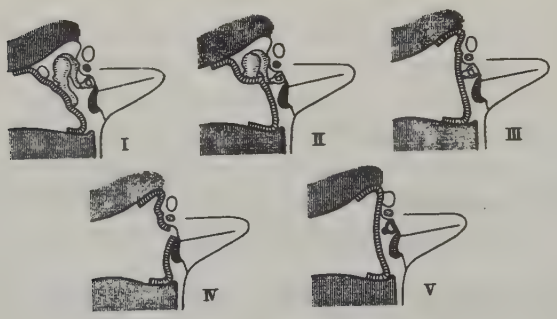
c) Fensterung neuer Art.

d) Seitenansicht des Fensters.

e) Fenster gedeckt mit Lappen (man beachte den Kontakt zwischen Lappen und membranösem Kanal).

WULLSTEIN gibt (1949) an, der Kontakt des Lappens mit dem Endolymphschlauch verhindere eine Verknöcherung mit großer Sicherheit.

Ein neuer Begriff wird 1953 in die Literatur eingeführt (WULLSTEIN) die Tympanoplastik. Er bezeichnet so die Rekonstruktion eines funktionsfähigen Mittelohres bei chronischer Mittelohrentzündung und Cholesteatom. Seine Einteilung in verschiedene Typen erlaubt eine Systematisierung dieser Operationen. Die didaktische Vereinfachung trägt wesentlich zur Verbreitung der rekonstruktiven Ohrchirurgie bei.



Die Typen I bis III entsprechen einem Wiederaufbau der Schalleitungskette nach Verlust eines Teiles. Typ IV dient dem Schallschutz des runden Fensters um Interferenzen zu vermeiden. Typ V unterscheidet sich von Typ IV nur dadurch, daß eine unlösbare Fixation des Stapes das Anlegen eines Fensters erforderlich macht.

Im selben Jahr veröffentlicht er seine Methode der Excision des narbigen Trommelfellrandes bei zentralen Perforationen. Bei der nachträglichen Durchsicht der Literatur zu diesem Thema findet man, daß schon TANGEMANN und BERTHOLD 1886 Ausschneidungen des freien Trommelfellrandes vorgenommen hatten. Obwohl damals international diskutiert, verließ man die Methode wieder, da mangelnde Sichtmöglichkeit und fehlende Infektionsprophylaxe den Erfolg in Frage stellten.

Bereits 1952 hatte ROSEN über eine versehentliche Stapesmobilisierung mit völliger Wiederherstellung des Gehörs bei einer intraoperativen Prüfung auf Beweglichkeit des Stapes berichtet. Das Ergebnis dieser Mobilisierung ermutigte ihn diesen Weg auch weiterhin zu beschreiten. Eine Vierjahresstatistik schien ihm zunächst recht zu geben, eine längere Beobachtung zeigte jedoch, daß bei der überwiegenden Zahl der Patienten der Steigbügel erneut fixiert wurde. Die logische Konsequenz, den Stapes durch eine Prothese aus inertem Material zu ersetzen, war die Folge (SHEA 1958).

Schon 1953 hatte WULLSTEIN über Verluste berichtet den Stapes bei der Tympanoplastik durch eine Palavitprothese zu ersetzen. In die Reihe der Fremdmaterialien werden in den folgenden Jahren Kunststoffe, Teflonstäbe, Gold- und Stahldraht eingeführt (PLESTER 1963). Eine weitere Reihe läßt sich für die verwendeten autogenen Materialien aufstellen: Fett und Knochen (ZÖLLNER 1960), Knorpel (UTECH 1970), umgeformte Gehörknöchelchen (HALL, RYTZNER und PORTMAN 1957) und Faszie. Forschungsergebnisse die in der Tübinger HNO-Klinik überprüft und erweitert wurden, zeigten daß allogene Materialien in gleicher Weise zur Rekonstruktion verwendbar sind (PLESTER 1977).

4 Mikrochirurgische Methoden in der Laryngologie und Rhinologie

Laryngologie

Der bisherige Verlauf der Entwicklung zeigt, daß die Mikrochirurgie des Ohres erst durch Optiken ermöglicht wurde, die von den Ophtalmologen übernommen und für die speziellen Bedürfnisse der Otologie verbessert wurden. Die Erkenntnis, welchen Fortschritt die Anwendung des Mikroskopes den Otochirurgen gebracht hatte, ließ bei den Laryngologen und Rhinologen den Wunsch aufkommen, auch ihre Arbeit durch Vergrößerung zu verbessern.

Im Jahre 1954 benütze Renate ALBRECHT als erste ein Kolposkop zur Untersuchung der Stimmbänder über einen Spiegel. In einer persönlichen Kommunikation mit KLEINSASSER berichtet sie von einem wenig später erfolgten Versuch einer direkten Laryngoskopie.

Nachdem sich bei Untersuchungen über Vorerkrankungen und Frühstadien des Kehlkopfkrebses zahlreiche Analogien zu den Neubildungen der Portio uteri herauskristallisierten, wurden die Bemühungen, die Diagnostik zu verbessern, weiter verstärkt.

Von einer 10-fach vergrößernden Prismenoptik gelangte man bald zu einer verbesserten stereoskopischen Optik. Es folgte der naheliegende Schritt, das ZEISS-Operationsmikroskop durch ein Objektiv größerer Brennweite für die Laryngologie brauchbar zu machen (Abb. 28). Ein Instrumentensatz (Abb. 29), dessen Länge es erlaubte, den langen Weg bis zum Operationsgebiet zu

überbrücken wurde von KLEINSASSER geschaffen. Ein weiterer Indikationsbereich konnte so dem mikrochirurgischen Zugriff erschlossen werden. Da es in Narkose keine Schwierigkeit bereitet, einen Tubus von 27 CH einzuführen, blieb dem Operateur auch nach Einführen eines flexiblen Beatmungstubus noch genügend Platz für seine Tätigkeit (Abb. 27).

Von einfacheren Eingriffen wie dem Ausschneiden eines Diaphragma laryngis über Dekortikationen der Stimmbänder konnten nun bis zu endotrachealen Arytaenoidektomien Eingriffe ohne anaesthesiologische Schwierigkeiten durchgeführt werden.

Der Name von R. ALBRECHT als Initiatiorin und der von KLEINSASSER als demjenigen, der die Grundlagen und Instrumentierung erarbeitete, sind untrennbar mit der Entwicklung der Mikrochirurgie des Kehlkopfes verbunden.

HEGENER hatte schon 1922 (Zitat n. v. EICKEN 1923) ein Laryngostroboskop vorgeführt. Die Kombination der Stroboskopie mit der Mikroskopie erschloß der Phoniatrie neue Möglichkeiten der Diagnose. So war es möglich geworden, auch kleinste Schleimhautbewegungen während Phonation zu beobachten und zu dokumentieren. Seit 1972 (SEIDNER) beginnt man unter stroboskopischer Kontrolle zu operieren, was natürlich nur in Neuroleptanalgesie möglich ist, da der Patient sonst nicht phonieren kann.

Eine weitere Neuerung war die Einführung von Lasern. Die verschiedenen Arten - Rubin, CO_2 und andere - ergeben Lichtpunkte mit einem Durchmesser von 50 bis

2 000 µm. (HOBEIKA) Die Möglichkeit, diesen Lichtstrahl im Mikroskop durch die gleiche Optik, die den Einblick gewährt, zu applizieren, eröffnet einen einfachen Weg Polypen, Granulome, Papillome, Narben und Membranen zu behandeln.

HOBEIKA und ROCKWELL deuten 1976 die Möglichkeit an, mit dem Laser durch die Flüssigkeitsräume des Labyrinths hindurch Eingriffe vorzunehmen.

Rhinologie

Der Zeitraum, in dem die Rhinologen Mikroskope einsetzen, ist zu kurz, um von einer abgeschlossenen Entwicklung berichten zu können. Erst in diesem Jahrzehnt schlug HELLMICH (Zitat nach DIXON 1976) vor, bei der Antrostomie Mikroskop und Bohrer zu verwenden.

REYNOLDS berichtet zwei Jahre später von einigen Fällen, bei denen er unter dem Mikroskop zur Drainage ein Röhrchen in die Kieferhöhle eingesetzt hatte. Im Vergleich zur Caldwell-Luc Operation sind entscheidend weniger Komplikationen von Seiten der Zähne zu erwarten.

MASING gibt 1976 an, spezielle Instrumente wie selbsthaltende Specula seien Voraussetzungen für mikrochirurgisches Vorgehen in der Rhinologie.

Die transethmoidale Hypophysektomie bildet einen Übergang zur Anwendung des Mikroskopes in der Neurochirurgie.

5 Ausblick auf mikrochirurgisches Vorgehen in anderen Fachgebieten

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit des Neurochirurgen T. KURZE mit dem Otologen W. H. HOUSE (YASARGIL 1969) führte das Operationsmikroskop zu Beginn der 60er Jahre als neues Instrument in die Neurochirurgie ein, sie benützten das Mikroskop zur Entfernung eines Akustikusneurinoms. Von einer weiteren neurochirurgischen Indikation, der Reanastomosierung unterbrochener peripherer Nerven, war es nur ein folgerichtiger Schritt das Mikroskop in der Gefäßchirurgie einzusetzen.

Die Entwicklung der optischen Geräte, die mit der Corneallupe ihren Ausgang von der Ophtalmologie genommen hatte, findet 1946 zu ihrem Ursprung zurück als PERRIT (YASARGIL) einen Eingriff am Auge unter dem Mikroskop durchführt.

Ebenfalls zu Reanastomosierungen hat das Operationsmikroskop Eingang in Gynäkologie und Urologie gefunden, jedoch sind damit die Möglichkeiten mikrochirurgischen Vorgehens sicher noch nicht erschöpft.

Name	Jahr	Vergrößerung	Freier Objektabstand/cm	Randstrahlenkreis-durchmesser/mm	Gesichtsfeld/mm	Befestigung	Besonderheiten	Lfd. Nr.
Chevalier-Brücke'sche Lupe	1830	6; 10	3; 7		9; 10	T	1	1
Zehender-Westien'sche Lupe	1886	4; 5	ca. 20	8		T		2
Verbesserte Zehender-Westien'sche Lupe	1887	4; 5	ca. 20	8		T		3
Greenough Zeiss binokul. Mikroskop	1897	8; - 336			0; 5-12,4	T		4
Portat. Westien Lupe	1900	5; 6				K		5
Zeiss Binokular-Lupe	1908					K		6
Hegener Binokular-Lupe	1910					K		7
Brüning Binokular-Lupe	1910					K		8
Gullstrands Lupenbr.	1912	2	25	9,1		K	2	9
Zeiss, verstellbare Lupenbrille nach Henker	1915	2	25	8,5		K		10
Brinell-Leitz	1921	10; 25	6		10	OP	3	11
Nylén-Persson	1922	10; 120	2		6	OP	4	12
Zeiss-Holmgren	1922	8; 25	7; 5	8,4	12	T, B		13
Molinié's Téléloupe	1923	6; 10	15; 35			K	5	14
Leitz-Binokularlupe nach Eicken	1923	1,5	30	2,8		K	6	15

Verbesserte Zeiss Binokularlupe	1923					K		16
Wessely's Stereobrille	1923	1		5		K		17
Nasiell's Spiegel	1923	1,5	20	10		K		18
Busch's Lupenbrille	1928	3			20	K	7	19
Tullio-Zeiss	1938	4; 9;-43	8;-14		5,2-40	B		20
Cawthorne-Zöllner Leitz	1938	6,5;-10;-50	14;-20		22	B		21
Shambough Bausch & Lomb	1942	7	10; 13		25	T		22
Beck Lomag	1946	6,6; - 13,2	22,8		28	T,B		23
Simpson-Baker	1946	3; -10,5	13					24
Brownlie-Smith-Beck-Binomax	1947	10	20		25	T,B		25
Cooke	1947	3; -10	20		21	T,B		26
Bateman-Perry	1947	9	19		32	T,B		27
Watson & Son	1948	10,5	19		18	T,B	8	28
Sourdille Zeiss	1948	10; -40	25			T,B		29
Ombredanne-Nachet	1948	4;-7,5;-15	15		32	T		30
Solero	1949	8; -10	17		32	T		31
Vetter-Kern	1949	10	23			T		32
Bryan	1950	8; -16	21			T		33
Vyslonzil-Reichert	1953	6,3;-12,5	17,5			T		34
Zeiss OPMI I	1953	4-6-10-63	12,5-20-50	5,6-6,7	20	B	9	35
Zeiss Diploskop	1961	4-6-10-63	12,5-20-50	5,6-6,7	20	B	10	36
Zeiss OPMI II	1967	2,5-53,5	20		20	B	11	37
Verbessertes OPMI II	1970	2,5-53,5	20		20	B	12	38

Die Geräte des VEB Zeiss Jena und Nagashima Instr., Tokyo sind baugleich mit Zeiss OPMI I

Zu Tabelle I

Spalte 4: Freier Objektabstand = Abstand von Objekt zu Vorderfläche der Objektivlinse in cm.

Spalte 5: Durchmesser des Kreises, der von den Randstrahlen in 3,5 cm Entfernung vor dem Objekt gebildet wird.

Spalte 6: Durchmesser des Gesichtsfeldes.

Spalte 7: T = Tisch; B = Boden; K = Kopf; OP = OP-Höhle.

Spalte 8: Besonderheiten s.u.

1) monokular
2) von HOLMGREN zu Operationen benützt
3) monokular
4) monokular
5) Mitbeobachtungsmöglichkeit für Assistenten
6) a) Mitbeobachtungsmöglichkeit
   b) Hier zum ersten Mal Beleuchtung durch das Objektiv.
7) Linsenpaar 9 cm vor dem Auge an einem Brillengestell ausgehenden Steg befestigt.
8) Beleuchtung durch das Objektiv.
9) Beleuchtung durch das Objektiv.
10) Besteht aus zwei OPMI I
11) Vario-Optik
12) Vario-Optik physiologisch korrigiert.

Spalte 9: Literaturangaben zu den einzelnen Geräten s.u.

1) Czapski-Eppenstein 3. Aufl.; Ch. Chevalier 1838; Müller Pouillet II. Band, 1. Hälfte, Seite 613.

2) DRP 38 207

3) Klin.Mbl. Augenheilkunde 25 496 1887

4) Zeiss-Katalog England 1902

5) Klin.Mbl. Augenheilkunde 38 20 1900

6) Zschr. f. Instrumentenkunde 29 280 1908

7) 17. Vers. d. Ver. dtsch. Laryngologen 1910

8) 17. Vers. d. Ver. dtsch. Laryngologen 1910

9) Klin.Mbl. Augenheilkunde 51 210 1913

10) Zschr. f. opht. Optik 3 42 1916

11) Acata otolar. Suppl. 116 1954

12) Acta otolar. 5 414 1923

13) Acta otolar. 4 306 1922

14) Acta otolar. 5 408 1923

15) Acta otolar. 5 418 1923

16) Acta otolar. 5 436 1923

17) Acta otolar. 5 438 1923

18) Acta otolar. 5 456 1923

19) Ann. Istituto Barraquer 9 229 1969

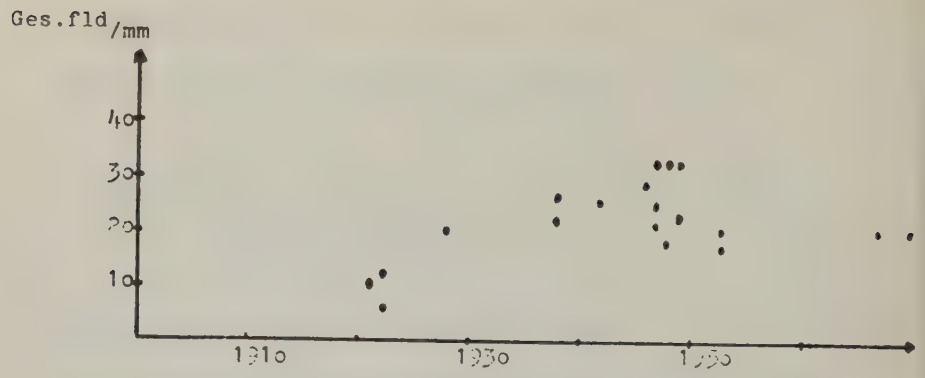
20) bis 34) Acta otolar. Suppl. 116 1954

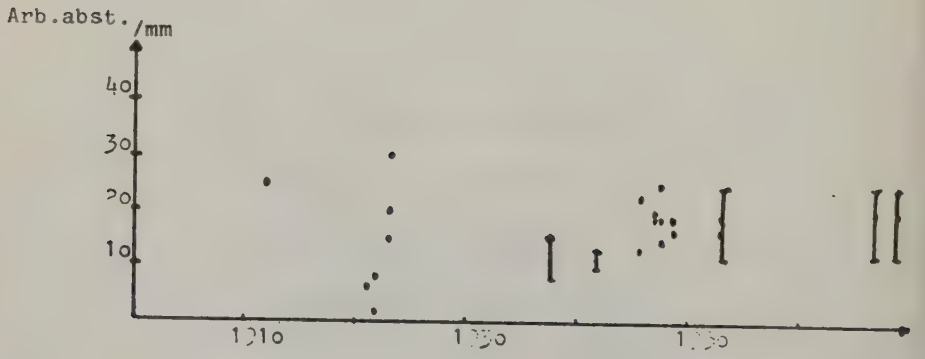
35) Klin.Mbl. Augenheilkunde 124 473 1954

36) Zeiss Werkszeitschrift 43 24 1962

37) Zschr. f. Otorhinolar. 47 1968

38) Klin.Mbl. Augenheilkunde 157 61 1970


Ges.fld /mm
40
30
20
10
1910
1930


Arb.abst. /mm
40
30
20
10
1910
1930

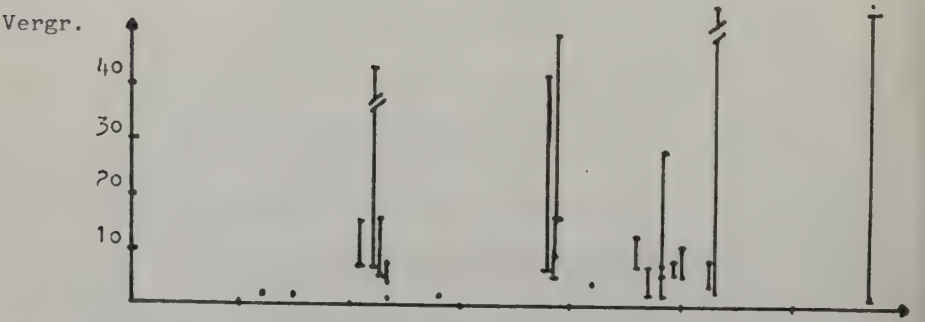

Vergr.
40
30
20
10

Abb. 1
Portative WESTIEN'sche
Lupe

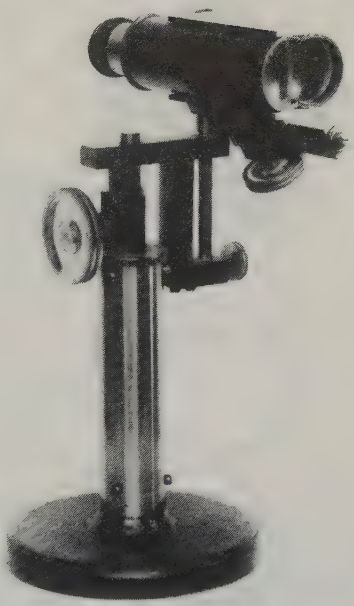


Abb. 2
ZEHENDER-WESTIEN
Corneallupe

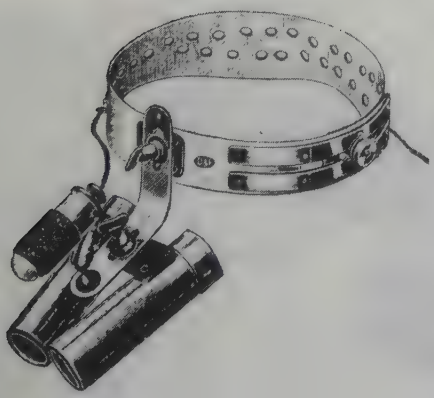


Abb. 3
Portative WESTIEN'sche
Lupe mit Beleuchtungs-
einrichtung

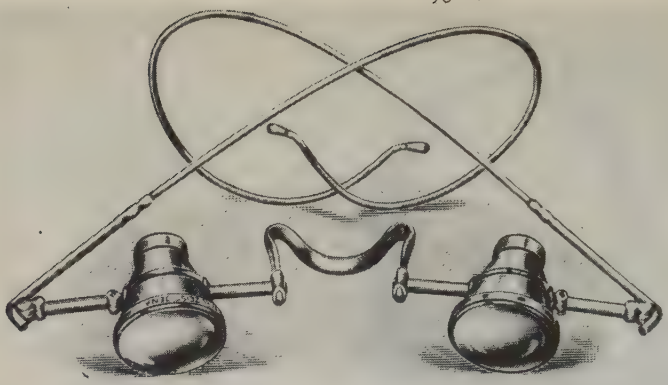


Abb. 4
ZEISS Lupenbrille

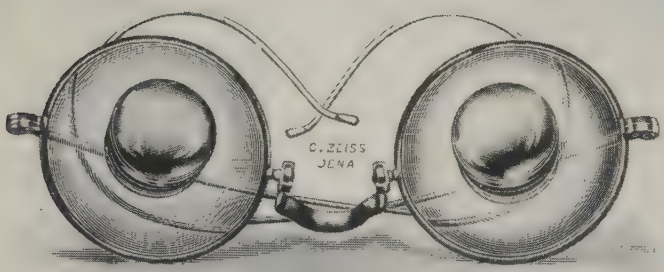


Abb. 5
ZEISS Lupenbrille

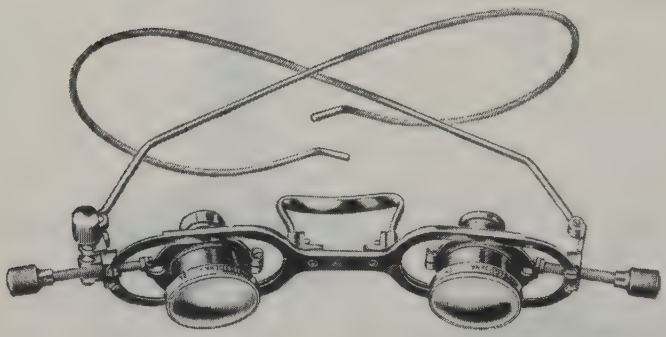


Abb. 6
ZEISS-GULLSTRAND
Brille

Abb. 7
MOLINIE's
Téléloupe

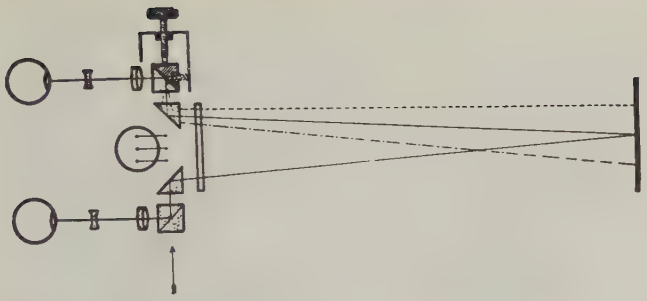


Abb. 8
Strahlengang von
v. EICKEN's Brille

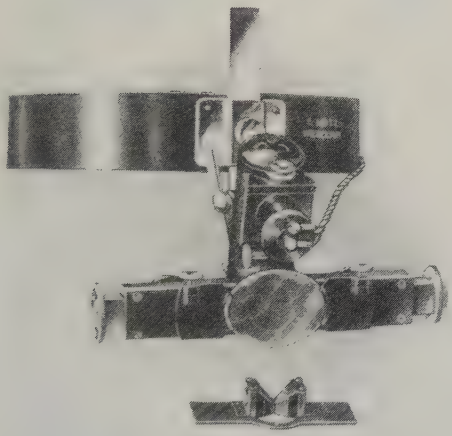


Abb. 9
v. EICKEN'sche
Brille

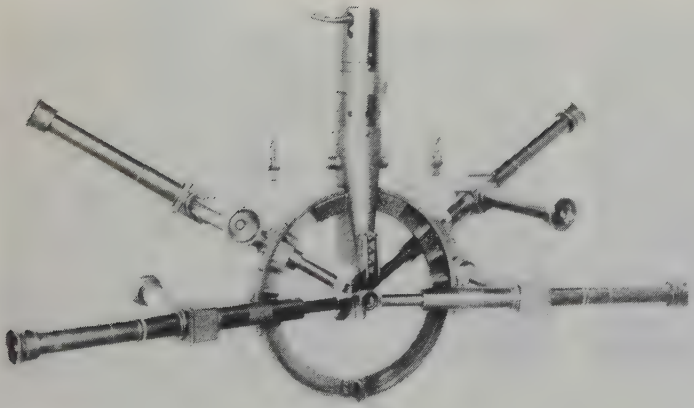


Abb. 10
Das ZEISS
Neunauge

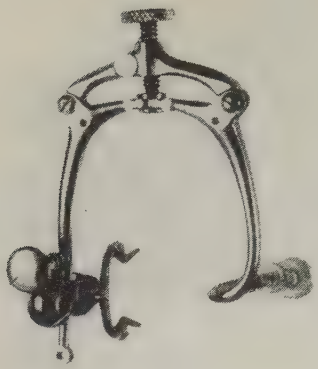


Abb. 11
NYLEN-PERSSON
(Stativ)

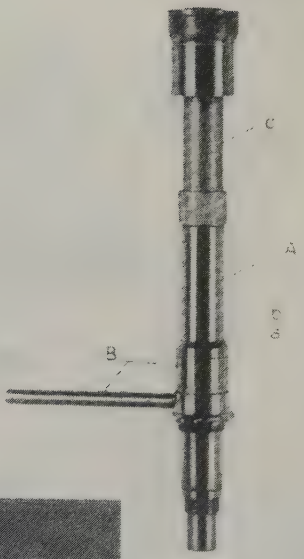
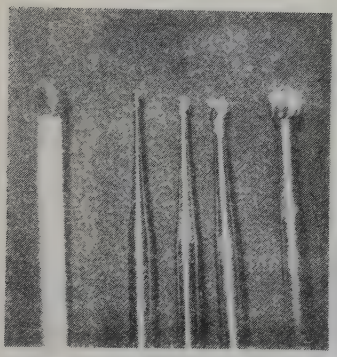


Abb. 12
NYLEN-PERSSON
(Mikroskop)



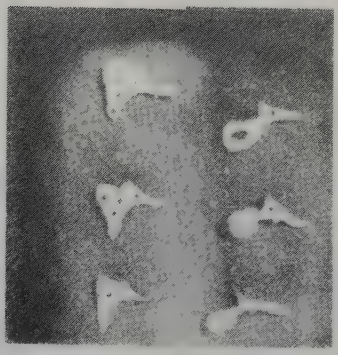


Abb. 13 und 14
HOLMGREN's Bohrer und damit durchbohrte Hämmer und Ambosse

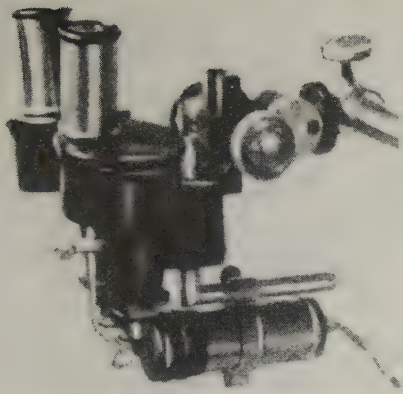


Abb. 15
HOLMGREN-ZEISS

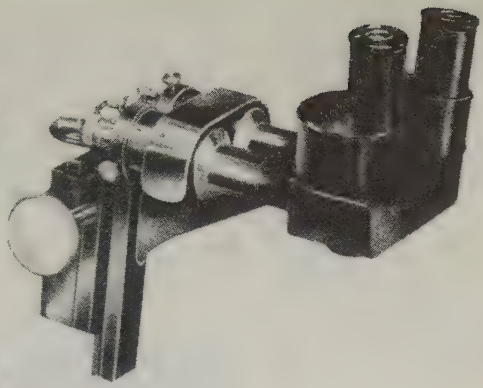


Abb. 16
WATSON & SON

Abb. 17
BRINELL-LEITZ

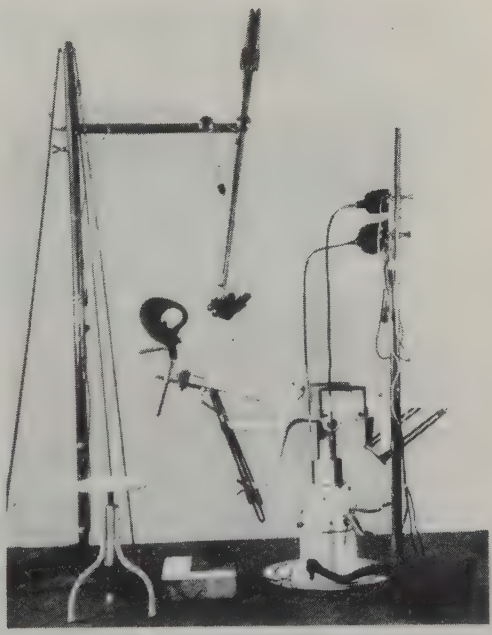
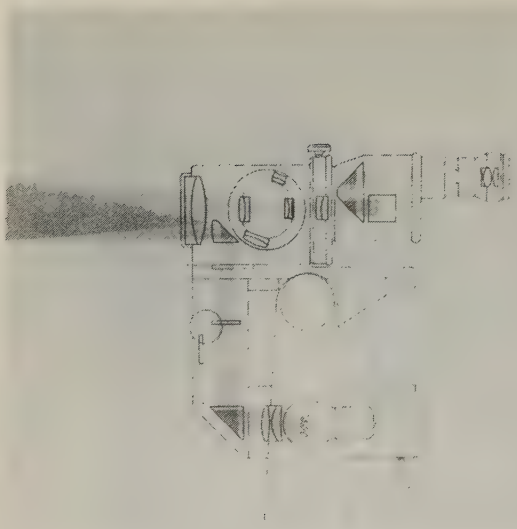


Abb. 18
TULLIO's Arbeitsplatz



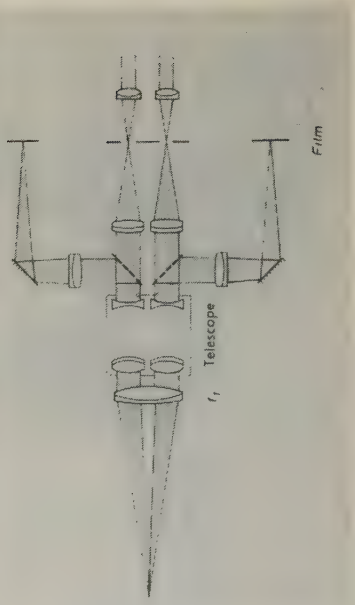


Abb. 19 und 20
Strahlengang OPMI I

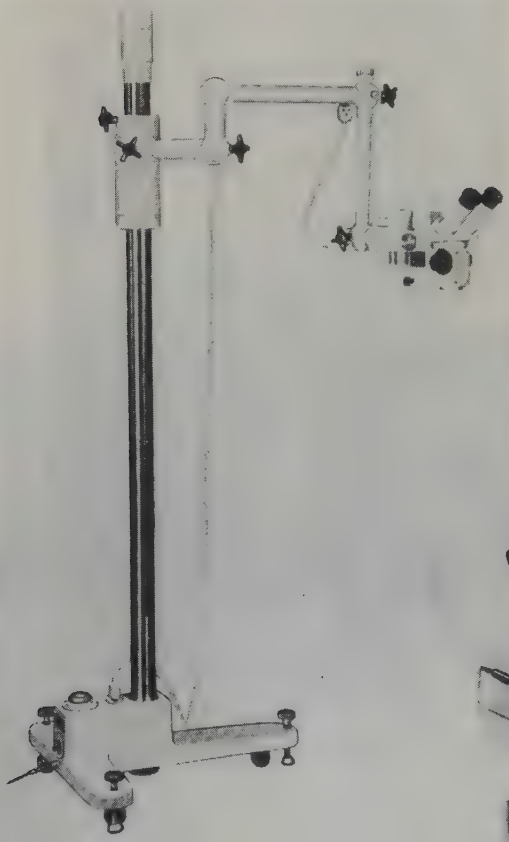
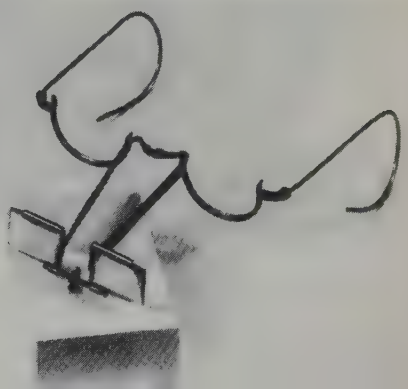


Abb. 21
ZEISS OPMI I (1953)

Abb. 22
BUSCH's Lupenbrille



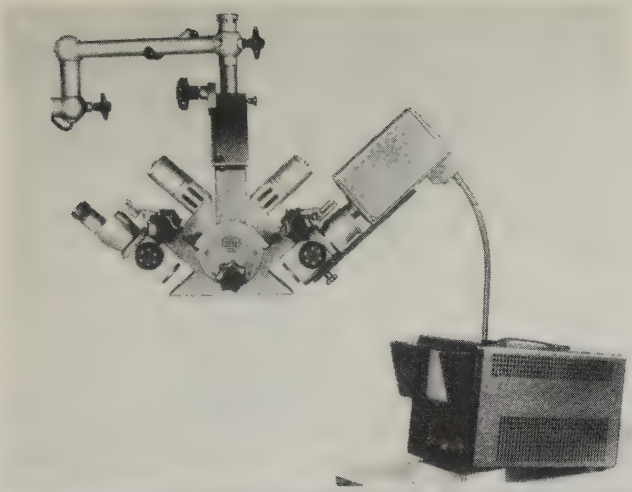


Abb. 23
ZEISS-Diploskop
mit Monitor

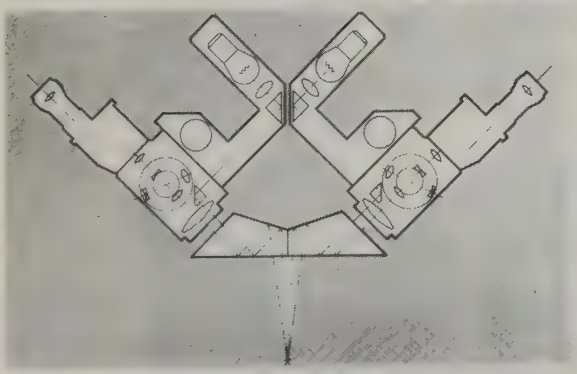


Abb. 24
ZEISS-Diploskop
Strahlengang

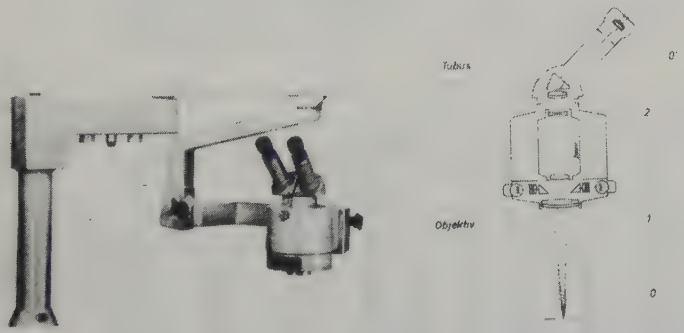


Abb. 25 und 26
ZEISS OPMI II mit Strahlengang

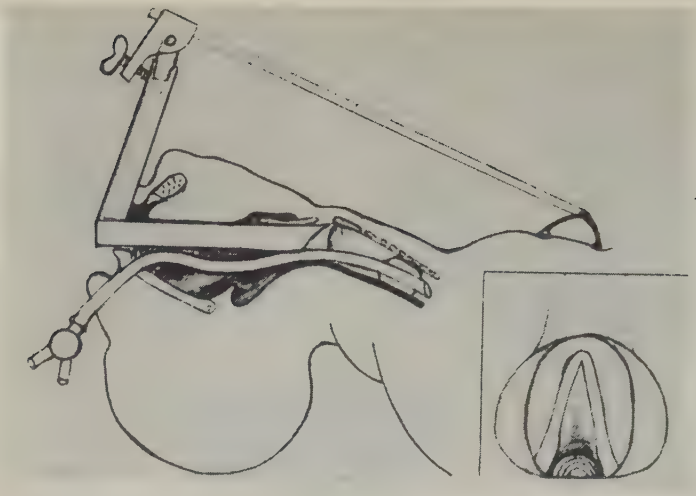


Abb. 27

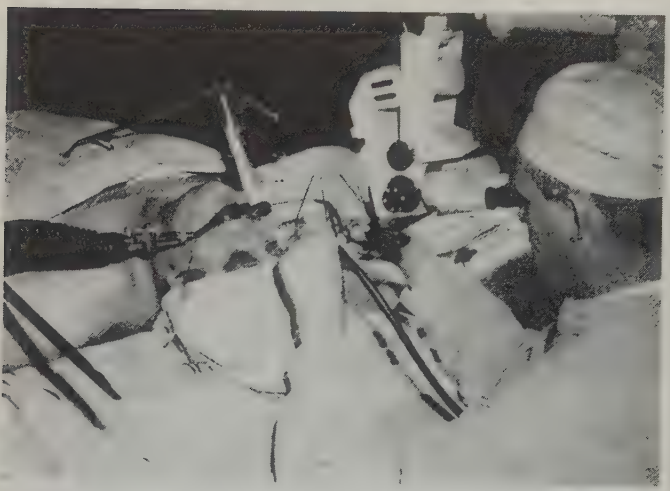


Abb. 28
Operations-
situation

Abb. 29
KLEINSASSER
Instrumentensatz

Zusammenfassender Überblick

Nachdem KESSEL 1876 mit der ersten gezielten Steigbügelextraktion den Anstoß gegeben hatte, wurden die Bemühungen um gehörverbessernde Operationen verstärkt. Ein Verdikt SIEBENMANNS (1900) unterbrach die Weiterentwicklung der Eingriffe am Gehörorgan.

HOLMGREN und NYLEN führten 1921 die eigentliche Mikrochirurgie des Ohres ein, indem sie als erste vergrößernde Instrumente zuhilfe nahmen. Nach der Lupenbrille GULLSTRANDS setzten sie ein binokulares Mikroskop der Firma ZEISS ein. Der Wunsch der Otochirurgen nach einer optimal ausgeleuchteten Operationshöhle, einem großen Gesichtsfeld bei weitem Objektabstand und einer ausreichenden Vergrößerung bei stereoskopischer Sicht führten 1953 zur Konstruktion des OPMI I der Firma ZEISS, das diesen Anforderungen gerecht wurde.

In den Jahren 1935 bis 1955 erweitern physiologische Erkenntnisse und Verbesserungen der Operationstechnik von LEMPERT, MORITZ, WULLSTEIN, ZÖLLNER u.a. das Indikationsgebiet der gehörverbessernden Operationen.

Im Jahre 1954 führten ALBRECHT und KLEINSASSER die mikrochirurgische Vorgehensweise in die Laryngologie ein. In den 60er Jahren beginnt der Einsatz von Fremdmaterialien wie Gold, Stahl, Palavit und Teflon als Ersatz für verlorengegangene Gehörknöchelchen. Die Entwicklung schließt vorerst mit der Verwendung allogenen und autogenen Transplantationsmaterials.

Herrn Professor Dr. med. Dietrich Plester danke ich für die Überlassung des Themas.

Seine Unterstützung und fördernde Kritik waren mir bei der Verfassung dieser Arbeit eine große Hilfe, für die ich mich herzlichst bedanken möchte.

Literaturverzeichnis

(1) ALBRECHT, R.: Über den Wert kolposkopischer Untersuchungsmethoden bei Leukoplakien und Carcinomen des Mundes und des Kehlkopfes. Arch. Ohrenheilkunde 165 459 (1954).

(2) ANSON and DONALDSON: The surgical anatomy of the temporal bone and ear. Saunders 1967.

(3) AXENFELD, Th.: Demonstration einer portativen Westien'schen Lupe. Congr. int. d'opht. d'Utrecht August 1899.

(4) - Eine neue Westien'sche Binoculare Handlupe. Klin. Mbl. Augenheilkunde 38 20 (1900).

(5) BARANY, R.: - Die Indikationen zur Labyrinthoperation (1906)
- Physiologie und Pathologie des Bogengangapparats beim Menschen 1906. Acta Otolaryng. Stockholm 6 260 (1924).

(6) BAUMBERGER, K.: Die mikrochirurgische Behandlung der Rhinoliquorrhoe. Schweiz. med. Woschr. 104 521 (1974).

(7) BERTHOLD: Das künstliche Trommelfell und die Verwendbarkeit der Schalenhaut des Hühnereies zur Myringoplastik. Mschr. Ohrenheilkunde 20 85 (1886).

(8) BLAKE, C.J.: Operation for Removal of the Stapes without Ether. Bost. M. & S.J. 127 551 (1892).

(9) BLUESTONE, N.: Otosclerosis. New York St. J. Med. 2001 (1972).

(10) BROWN-FARRIOR, J.: Stapes Operations: Specific Pathological Indications for the Variable Surgical Techniques. A.M.A. Arch. Otolaryng. 71 207 (1960).

(11) CAWTHORNE, T.: Review of Surgery of Otosclerosis. Proc. Roy. Soc. Med. 40 320 (1946).

(12) CZAPSKI, S. und O. EPPENSTEIN: Grundzüge und Theorie der opt. Instrumente.
3. Auflage (1924).

(13) DERLACKI, L., E. SHAMBAUGH JR. and W.H. HARRISON: The Evolution of a Stapes Mobilisation Technique.
Laryngoscope 67 420 (1957).

(14) DIXON, H.S.: Microscopical Antrostomies in Children. A Review of Literature in Chronic Sinusitis.
Laryngoscope 86 1796 (1976).

(15) EICKEN,C.v.: Meine Binokularlupe für HNO-Ärzte.
Acta Otolaryng. Stockholm 5 418 (1923).

(16) EWALD, R.: Physiologische Untersuchung über das Endorgan des Nervus octavus.
Wiesbaden 1892.

(17) FARACI, G.: - Importanza acustica e funzionale della mobilizzazione della staffa.
Arch. ital. Otolaryng. 9 209 (1899).

- Sulla possibilita di riaprire la finestre ovale nei casi anchilosi della articolazione stapedo-vestibolare.
Arch. ital. Otolaryng. 9 409 (1899).

(18) FOWLER, E.P.: Anterior Crurotomy with Footplate fracture.
A.M.A. Arch. Otolaryng. 71 296 (1960).

(19) FRANK, F.: Larynxmikrochirurgische Eingriffe.
HNO 24 295 (1976).

(20) FRENCKNER, P.: Tympanoplasty.
A.M.A. Arch. Otolaryng. 48 276 (1957).

(21) GARCIA-IBANEZ, L.: Sonoinversion.
A.M.A. Arch. Otolaryng. 73 269 (1961).

(22) GARNETT-PASSE, E.R.: Technique of fenestration operation.
Proc. Roy. Soc. Med. 40 319 (1946).

(23) GOODHILL, V.: - Transincudal Stapediolysis for Mobilisation tu Otosclerotic Deafness.
Laryngoscope 65 693 (1955).

- Prosthetic Articulations in Stapes Surgery.
A.M.A. Arch. Otolaryng. 73 273 (1961).

(24) GOTO, S.: Present Tympanoplasty Surgery.
Acta Otolaryng. Stockholm 47
105 (1957).

(25) HALL, A. and C. RYTZNER: Stapedectomy and Autotransplantation of Ossicles.
Acta Otolaryng. Stockholm 47 318 (1957).

(26) HARMS and MACKENSEN: Augenoperationen unter dem Mikroskop.
Thieme Verlag Stuttgart 1966.

(27) HARTING: Das Mikroskop.
Braunschweig 1959.

(28) HENKER, O.: Eine verstellbare Brillenlupe.
Zeitsch. f. opth. Opt. 3 42 (1915).

(29) HOBEIKA, C.P. and R.J. ROCKWELL jr.: Laser Microsurgery in experimental otorhinolaryngology.
Trans. am. acad. opht. Otolaryng. 76 325 (1972).

(30) HOBEIKA, C.P. and R.J. ROCKWELL jr.: Argon Laser Microsurgery.
Laryngoscope 83 960 (1973).

(31) HOLMGREN, G.: - Über die Technik der Radikaloperation.
M.f.O. 55 1292 (1921).

- Operations on the Temporal Bone, carried out with the help of the Lens and the Microscope.
Acta Otolaryng. Stockholm 4 386 (1922).

- On the Indications for Labyrinth OP.
Acta Otolaryng. Stockholm 6 236 (1924).

- Zur Chirurgie der Otosklerose.
Acta Otolaryng. Stockholm 15 7 (1931).

- Some Experiences in Surgery of Otosclerosis.
Acta Otolaryng. Stockholm Suppl. 26 223 (1938

- Present Day Surgery of Otosclerosis.
Acta Otolaryng. Stockholm Suppl. 74
19 (1948).

(32) HÜNERMANN-PLESTER: Die Operationen am Ohr.
Verlag Bartsch Leipzig 1970.

(33) JACOBSON, J.H. II: Mikrochirurgie.
Zeiss-Information 50 122 (1963).

(34) KAPLAN, J. and G. SHAMBAUGH jr.: Status of Stapes Surgery.
Arch. Otolaryng. Stockholm 74 522 (1961).

(35) KESSEL, J.: - Über die Durchschneidung des Steigbügelmuskels beim Menschen und über die Extraction des Steigbügels resp. der Columella bei Thieren.
Arch. f. Ohrenheilkunde 11 199 (1876).

- Über das Mobilisieren des Steigbügels durch Ausschneiden des Trommelfells, Hammers und Ambosses bei Undurchgängigkeit der Tuba.
Arch. f. Ohrenheilkunde 13 69 (1878).

(36) KLEINSASSER, O.: - Die Larynogomikroskopie.
Arch. f. Ohrenheilkunde 180 724 (1962).

- Mikrochirurgie im Kehlkopf.
Arch. f. Ohrenheilkunde 183 428 (1964).

- Weitere technische Entwicklung und erste Ergebnisse der endolaryngealen Mikrochirurgie.
Zeitschr. f. Largng. Rhinol Oto. 44 711 (1965).

- Mikrochirurgische Eingriffe im Kehlkopfinneren und deren photographische Dokumentation.
Zeiss-Information 60 52 (1966).

- Mikrolaryngoskopie und endolaryngeale Mikrochirurgie.
Schattauer Verlag.

(37) KOS, C.: Results of Stapes Mobilisation and Vein Plug Stapedioplasty.
J.A.M.A. 174 55 (1960).

(38) LACCOURREY, H., J.F. HAGUET, HAPPICH and J.M. HENIN: Arytaenectomie microchirurgicale translaryngée.
Ann. Otolaryng. chir. cervicofacial 92 25 (1975).

(39) LEMPERT, J.: - Improvement of hearing.
Arch. Otolaryng. Stockholm 28
42 (1938).

- Conservation of hearing Function.
Trans. Am. Acad. Opht. 713 (1950).

(40) LITTMANN, H.: - Die schnelle Entwicklung der Medizin erfordert völlig neue Geräte.
Zeiss-Werk-Zeitschr. 10 98 (1953).

- Ein neues Operationsmikroskop.
Klin. Mbl. Augenheilkunde 124 473
(1954).

- Photographie mit dem Zeiss Otoskop.
Photogr. & Forsch. 4 (1954).

- Operationsmikroskop mit neuer Photoeinrichtung und neuem Mitbeobachtungstubus.
Zeiss-Information 58

- Das Zeiss Diploskop, ein neues Hilfsmittel für die Mikrochirurgie.
Zeiss-Werk-Zeitschr. 43 24 (1962).

- Operating microscopes for ocular microsurgery.
Ann. Ist. Barraquer 9 326 (1969).

- Zwei neue motorisierte Operationsmikroskope mit physiologisch angepaßter Vergrößerungssteuerung.
Klin. Mbl. Augenheilkunde 157 61
(1970).

(41) MASING, H.: Surgery on the Lateral Nasal Wall with the Operation Microscope.
Rhinology 14 73 (1976).

(42) MEURMAN, Y.: - Experience with the Fenestration Operation.
Acta Otolaryng. Stockholm 38 82 (1950).

- Contribution to the Analysis of Fenestration Results.
Acta Otolaryng. Stockholm 38 293 (1950).

(43) MILLESI, H.: Wiederherstellung durchtrennter peripherer Nerven mit Hilfe der mikrochirurgischen Operations-Technik.
Zeiss-Information 74 135 (1969).

(44) MIODONSKI, J.: Columellisation and Mobilisation of the Ossicles in the Middle Ear.
Acta Otolaryng. Stockholm 47 64 (1957)

(45) MIOT, C.: De la Mobilisation de l'étrier.
Rev. de Lar. Otolaryng. 10 113 (1890)

(46) MÖLLER v., B.: Die Anwendung prosthetischen Materials, insbesondere des Stahldrahtes bei der Tympanoplastik.
Promotionsarbeit, Tübingen 1969

(47) MOLINIE, J.: Téléloupe binoculaire.
Acta Otolaryng. Stockholm 5 408 (1923)

(48) MOURE, E.J.: Über die Behandlung der Otitis media chronica sicca.
Archiv Ohrenheilkunde 44 187 (1898)

(49) NASIELL v.: Verres de protection et de grossissement sur le réflecteur binoculaire de Clâr.
Acta Otolaryng. Stockholm 5 456 (1923)

(50) N.N.: Beschreibung der binokularen Corneallupe.
Klin. Mbl. Augenheilkunde 25 496 (1887)

(51) NORDENSEN, J.W.: The Spectacle Magnifier of Gullstrand.
Acta Otolaryng. Stockholm 5 405 (1923)

(52) NORTON, M.L., M.S. STRONG, C.W. VAUGHAN, J.C. SNOW and B.J. KRIPKE: Endotracheal Intubation and Venturi Ventilation for Laser Microsurgery of the Larynx.
Ann. Otolaryng. Rhin. 85 656 (1976)

(53) NYLEN, C.O.: - An Otomicroscope.
Acta Otolaryng. Stockholm 5 414 (1923)

- The Microscope in Aural Surgery, its first Use and later Development.
Acta Otolaryng. Stockholm Suppl. 116 226 (1954)

- The otomicroscope and Microsurgery.
Acta Otolaryng. Stockholm 73 453 (1972)

(54) PLESTER, D.: - Gehörverbesserung durch Tympanoplastik. Hals-Nasen-Ohren Berlin 7 277 (1959)

- Stahldrahtprothesen. Arch. Ohrenheilkunde 182 599 (1963)

- Entwicklung der Mikrochirurgie des Ohres. Vortrag Essen 3.11.1970 (Ehrenpromotion H. Littmann)

- Vortrag 500 Jahr-Feier Universität Tübingen 1977

(55) POWELL, G.D., H. RIEDEL und R. WITTEKIND: Das Diploskop ermöglicht die Fernsehübertragung der Stapesmobilisation. Zeiss-Werk-Zeitschrift 45 86 (1962)

(56) POULSEN, V.: Popper's Operation for Otosclerosis. Acta Otolaryng. Stockholm 43 466 (1953)

(57) REYNOLDS, W.V.: Microsurgery of the maxillary Antrum Int. surg. 59 359 (1974)

(58) RICE, J.C.: The Microsurgical Revolution in Otolaryngology. Med.-J. Austr. 2 1011 (1972)

(59) RIEDEL, H.: Erfahrungshinweise für das Diploskop in der Otologie. Zeiss-Information 49 92 (1963)

(60) ROHR v., M.: - Die optischen Instrumente. Teubner Verlag Leipzig 1906

ROHR v., M. und W. STOCK: Über eine achromatische Brillenlupe mit schwacher Vergrößerung. Klin. Mbl. Augenheilkunde 51 206 (1913)

- Die Entwicklung der Fernrohrbrille. Z.f. opht. Optik 3 3 (1916)

(61) ROSEN, S.: - Restoration of Hearing in Otosclerosis by Mobilisation of the fixed Stapedial Footplate. Laryngoscope 65 224 (1955)

- Fenestra ovalis for Otosclerotic deafness. Arch. Otolaryng. 64 227 (1956)

- The Development of Stapes Surgery after five Years. Arch. Otolaryng. 67 129 (1958)

- Principles of Stapes Surgery.
Arch. Otolaryng. 71 182 (1960)

(62) SAITO, S., H, FUKUDA and S. KITAHARA: Stroboscopic Microsurgery of the Larynx.
Arch. Otolaryng. 101 196 (1975)

(63) SCHICKER, S.: Die Mikrochirurgie des Ohres.
Zeiss-Werk-Zeitschrift 33 66 (1959)

(64) SCHNEIDER, D.: Revision of the Miot Technique in Mobilisation of the Ossicle System.
Arch. Otolaryng. 61 207 (1955)

(65) SCHUKNECHT, H.F. and S. OLESIUK: The Metal Prosthesis for Stapes Ankylosis.
Arch. Otolaryng. 71 287 (1960)

(66) SEIDNER, W., J. WENDEL and G. HALBEDL: Mikrostroboskopie.
Fol. Phoniatr. 24 81 (1972)

(67) SHAMBAUGH: Surgery of the Ear.
Saunders 1959

(68) SHEA jr. J.J.: Fenstration of the Oval Window
Ann. Otol. Rhin., Laryng. 67 932 (1958)

- Fenestration of the Oval Window four Year Report
JAMA 174 2181 (1960)

- Fenestration of the Oval Window.
Arch. Otolaryng. 71 257 (1960)

(69) SIEBENMANN: Traitement chirurgicale de la sclerose otique.
Ann. de mal. de l'oreille et du lar.
26 467 (1900)

(70) SIIRALA, U.: The Use of a Thiersch Graft for covering the Fenestra and a meatal skin flap for Isolation of the Pneumatic Cells and Tympanum in the Fenestration operation.
Acta Otolaryng. Stockholm 47 73 (1957)

(71) SOURDILLE, M.: Nouvelles techniques opératoire pour le traitement des surdites chroniques progressives ou otosclerose.
Acta Otolaryng. Stockholm 15 13 (1931)

- The present Position of the surgical Treatment of Otosclerosis.
Proc. Roy. Soc. Med. 30 1519 (1937)

(72) THULLEN, A.: Das neue motorisch fokussierbare Zeiss-OP-Mikroskop mit motorisch gesteuertem Zoomvergrößerungssystem in der Praxis.

- Das Diploskop, ein Doppeloperationsmikroskop. in Gegenüberstellung für Assistenz- und Demonstrationszwecke.
Z.f. Lar. Rhin. Otol. 41 368 (1962)

- Entwicklung und Stand der Ohroperations-mikroskope.
Z.f. Lar. Rhin. Otol. 51 671 (1972)

(73) TOYNBEE, J.: Med. chir. Transac. 24 190 (1841)

(74) TRENDELENBURG, W.: Verbesserte Befestigung und Beleuchtung bei der Zeiss'schen Binokularlupe.
Acta Otolaryng. Stockholm 5 436 (1923)

(75) TULLIO, P.: Die Mikrurgie des Ohres.
Arch. Ohrenheilkunde 145 382 (1938)

(76) VYSLONZIL: Ein stereoskopisches Operations-mikroskop für die Fenestration.
Mikroskopie 8 15 (1953)

(77) WESSELY: Stereobrille.
Acta Otolaryng. Stockholm 5 438 (1923)

(78) WESTIEN, H.: Doppelobjektivlinsen mit gemeinschaftlichem Sehfelde.
Patentschrift Nr. 38207 vom 25.5.1886.

(79) WITTEKIND, R.: Film und Fernsehansätze zum Diploskop.
Zeiss-Werk-Zeitschrift 43 24 (1962)

(80) WULLSTEIN, H.: Erfahrungsbericht über 100 Fensterungs-operationen nach SHAMBAUGH-PASSE bei Otosklerose und Adhäsivprozess.
DMW 74 (1949)

- Die extratympanale endocranielle Fensterung bei chron. Otitis.
Z.f. Lar. Rhin. Otol. 30 203 (1951)

- Prognose und Resultat der Tympanoplastik.
Acta Otolaryng. Stockholm 45 440 (1955)

(81) YASARGIL, M.G.: Die Anwendung des Operationsmikroskopes in der Neurochirurgie.
Zeiss Information 70 129 (1968)

- Microsurgery applied to Neurosurgery
Thieme (1969)

(82) YEARSLEY: Practically illustrated Deafness
6th Ed. J. Churchill London 1863

(83) Zeiss Katalog Deutschland 1934

(84) Zeiss Katalog England 1902

(85) ZÖLLNER, F.: Die Schalleistungsplastiken.
Acta Otolaryng. Stockholm 44 370 (1954)

- Die Schalleistungsplastiken.
Acta Otolaryng. Stockholm 45 169 (1954)

Persönliche Kommunikation mit:

1) Prof. Dr. Aulhorn, Augenklinik Tübingen

2) Dr. Helmbrecht, Urologie Tübingen

3) Dr. H. Littmann, Zeiss Mitarbeiter

4) Prof. Dr. L. Mannerfeld, Kr. Villingen

5) Dr. Nesser, Frauenklinik Tübingen

6) Dr. W. Pfeiffer, Zeiss Mitarbeiter

7) Dr. Preger, Neurochirurgie Tübingen

8) Prof. Dr. H. Wullstein, Würzburg

Lebenslauf

Ich, Frank Jörg Wilhelm Schmelzle, kam am 27.02.1949 als drittes Kind von Dr. rer. pol. Ernst Schmelzle und seiner Ehefrau Ursula, geb. Grimrath, in Baiersbronn-Obertal zur Welt.

Ostern 1955 Eintritt in die Grundschule in Obertal. 1959 Wechsel an das Kepler-Gymnasium in Freudenstadt, Abschluß der Schulausbildung mit dem Abitur am 22.06.1968 am Gymnasium Wilhelmsdorf.

Von 1968 bis 1970 Praktikum in einer Apotheke mit pharmazeutischem Vorexamen im September 1970.

Aufnahme des Medizinstudiums an der Universität Tübingen im WS 1971/72. Naturwissenschaftliche Vorprüfung 22.09.1973, ärztliche Vorprüfung 18.09.1975, 1. Abschnitt der ärztlichen Prüfung am 24.09.1976, 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung am 18.09.1978. Praktisches Jahr am Katharinenhospital in Stuttgart mit Wahlfach Hals-Nasen-Ohrenheilkunde.

Den schriftlichen Teil des 3. Abschnitts der ärztlichen Prüfung bestand ich am 15.10.1979, den mündlichen Teil am 25.10.1979.